

A03

# **HOLLOW VALVE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

**Publication number:** JP4269312 (A)

**Publication date:** 1992-09-25

**Inventor(s):** MORI AKIYOSHI; KENMOKU TAKESHI +

**Applicant(s):** FUJII VALVE +

**Classification:**

- **international:** F01L3/02; F01L3/14; F01L3/02; F01L3/00;  
(IPC1-7): F01L3/02; F01L3/14

- **European:**

**Application number:** JP19910048582 19910222

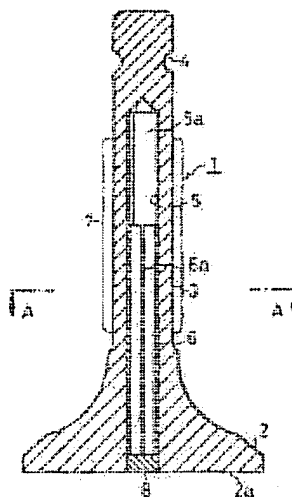
**Priority number(s):** JP19910048582 19910222

**Also published as:**

JP2780139 (B2)

## **Abstract of JP 4269312 (A)**

**PURPOSE:** To obtain a hollow valve of which manufacture is easy, safety is high, light weight orientation is attained, and thermal expansion can be absorbed, by enclosing a cooling medium instead of metallic sodium or a metallic cylindrical cooling medium in the hollow. **CONSTITUTION:** By fitting a cylindrical body 6 made of material of high thermal conductivity and low specific gravity and having a slit 6a in the axial direction on one part of the circumference in a hollow 5 drilled on the center axis of a stem 3 from a valve head part 2, heat of the valve head part 2 can be effectively transmitted to the stem 3 side through the cylindrical body 6, while minimizing increase of weight of the whole hollow valve 1. Further, because the thermal expansion of the cylindrical body 6 is absorbed with the slit 6a, stress is not applied on the stem 3 from the inside.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-269312

(43) 公開日 平成4年(1992)9月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 1 L 3/14  
3/02

識別記号

庁内整理番号

A 7114-3G  
J 7114-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-48582

(22) 出願日 平成3年(1991)2月22日

(71) 出願人 000237123

富士バルブ株式会社

東京都港区赤坂1丁目1番12号 溜池明産ビル

(72) 発明者 毛利 彰良

神奈川県藤沢市石川2958 富士バルブ株式会社藤沢工場内

(72) 発明者 見目 武司

神奈川県藤沢市石川2958 富士バルブ株式会社藤沢工場内

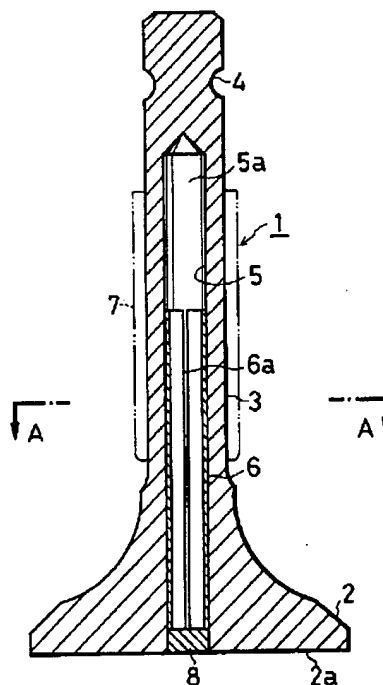
(74) 代理人 弁理士 竹沢 荘一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関用中空弁

(57) 【要約】

【目的】 中空孔内に、金属ナトリウムや金属棒状の冷却媒体に代わる冷却媒体を封入することにより、製造が容易で安全性も高く、かつ軽量化が図れて熱膨張も吸収しうるようにした中空弁を得る。

【構成】 傘部(2)からステム(3)の中心軸線上に穿設した中空孔(6)内に、熱伝導率の高い低比重材料よりなり、かつ円周の一部に軸線方向を向くスリット(6a)を有する円筒体(6)を嵌合することにより、中空弁(1)全体の重量増加を最小限として、傘部(2)の熱を円筒体(6)を介してステム(3)側に効果的に伝達することができる。また、スリット(6a)が円筒体(6)の熱膨張を吸収するのでステム(3)に内方より応力が加わることはない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともステム内に穿設した中空孔内に、熱伝導率の高い低比重材料からなり、かつ円周の一部に軸線方向を向くスリットを有する円筒体を嵌合したことを特徴とする内燃機関用中空弁。

【請求項2】 中空孔を傘部側に向かって漸次ラップ状に拡張するとともに、円筒体における傘部内に位置する部分が、前記拡張部と補形をなすラップ状に形成されている請求項1記載の内燃機関用中空弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関用の吸排気弁として用いられる中空弁に係り、特に、傘部からステムへの熱伝達効率を高めた中空弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 最近の自動車用エンジンは、過給機を搭載したり多弁機構を採用するなど、高回転、高出力化の傾向にある。

【0003】 エンジンの許容回転数を高めるうえで最も障害となるのは、動弁系の重量による慣性質量の増加であり、動弁系の構成部品の総重量が大となると、その慣性のために、高速回転になるほど、弁体のカムに対する追従性能が低下し、弁体がおどり等を発生して出力低下を招く。

【0004】 中空弁は、弁体を軽量化させ、動弁系の慣性質量を軽減させる上において非常に有利であるため、常時高速回転で使用されるレーシングカーのエンジンや、一部の乗用車の高出力型エンジンに採用されている。

【0005】 中空弁は、通常の中実弁に比べて強度剛性が劣るため、特に、傘部の温度が高温となる排気弁は、傘部の熱負荷を軽減して高温強度を高める必要がある。このような冷却性を高めた中空弁には、傘部からステムにかけてあけられた中空孔内に、冷却媒体としての金属ナトリウムを封入して、傘部からステムへの熱伝達効率を高め、熱負荷を軽減するようにしたもの（例えば特開昭60-145410号公報、実開昭63-151911号公報参照）や中空孔内に熱伝導性に優れた金属棒状の冷却媒体を封入したもの（例えば実開昭56-142204号公報、実開昭63-171605号公報参照）などがある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記前者のような金属ナトリウムを封入してなる中空弁では、金属ナトリウムが、水や酸素等と反応し易く、この反応により、中空孔の内部に酸化ナトリウムや水酸化ナトリウム、水素化ナトリウム等が生成されると、中空孔の内圧を高めたり、熱伝達効率を低下させたりする。そのため、中空孔内に残留している水分等を除去するとともに、中空孔への金属ナトリウムの注入作業を、不活性ガスの雰囲気中で行なう必要がある。

【0007】 しかも金属ナトリウムは、上記性質に加えて、強アルカリ性を有しているため、その注入にあたっては、安全性の面において十分注意を払う必要があり、その製造には、多くの面倒な工程を要し、かつ安全管理を厳重に行なう必要がある。

【0008】 また、エンジンに組付けられた後に、スクラップ処理や廃棄処分する際等において、万一ステムが切損して、金属ナトリウムが流出すると非常に危険である。一方、上記後者のように、中空孔内に熱伝導率の大きい金属棒状の冷却媒体を封入したものである場合には、冷却媒体が中実材、又はそれに近い形状となっているため、弁体の軽量化はあまり期待できない。

【0009】 また、一般に熱伝導率の大きい材料は熱膨張率も大きいことから、冷却媒体を中実材とすると、弁の作動温度により冷却媒体が熱せられた際、その径方向の熱膨張を吸収することができないため、傘部やステムに内方より応力が加わる。

【0010】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、中空孔内に金属ナトリウムや金属棒状の冷却媒体に代わる冷却媒体を封入することにより、製造が容易で安全性も高く、かつ軽量化が図れて熱膨張も吸収しうるようにした、内燃機関用中空弁を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、少なくともステム内に穿設した中空孔内に、熱伝導率の高い低比重材料からなり、かつ円周の一部に軸線方向を向くスリットを有する円筒体を嵌合することにより達成することができる。

## 【0012】

【作用】 傘部の熱は、中空孔に嵌合した、スリットを有する円筒体を媒体としてステム側に効果的に伝達されて放熱される。また、スリットが円筒体の熱膨張を吸収するので、ステムに内方より応力が加わるのを防止しうる。

## 【0013】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1及び図2は、耐熱鋼により成形された、本発明の第1実施例の中空弁(1)を示し、下方に向かって拡張する傘部(2)から、ステム(3)の上端部に形成されたコッタ(図示略)係止用の環状凹溝(4)の手前までに至る中心軸線上には、所要径のストレート状の中空孔(5)が、傘部(2)の前面(傘表)(2a)側より穿設されている。

【0014】 中空孔(5)内には、図2に示すように、円周の一部に軸線方向を向く所要幅のスリット(6a)を備える薄肉パイプ状の円筒体(6)が、中空孔(5)の高さのほぼ1/3程度の空隙(5a)を残して、すなわち、この中空弁(1)をエンジンに組付けた際、バルブガイド(7)と摺接する部分におけるステム(3)内に、円筒体(6)の一部が位置するようにして、嵌合されている。

【0015】(8)は、円筒体(6)の嵌合後において、傘部(2)の前面の開口部を閉塞する閉塞部材である。上記円筒体(6)の材料としては、エンジンのファイアリング運転時における作動温度以上の融点を有するとともに、比較的低比重で熱伝導性に優れ、かつ若干の弾性を有する物質、例えば、Cu、Al、Mg、Zn、Ti等の純金属材料、又はAl-Cu-Mg-Mn系、Al-Cu-Ni-Mg系、Mg-Al-Zn-Mn系、Mg-Zn-Zr系、Al-Si-Fe系の合金材料が好ましい。

【0016】この実施例においては、上記材料を適宜選択して、外径が中空孔(5)の内径よりも僅かに大となる円筒体(6)に成形するとともに、円周の一部にスリット(6a)を切設したのち、円筒体(6)を縮径方向に弾性変形させつつ、中空孔(5)内の所定位置まで挿入し、円筒体(6)が中空孔(5)内において拡径方向に復元しようとする弾発力により、中空孔(5)内に保持されるようにしたものである。

【0017】図3は、本発明の第2実施例の中空弁(1)を示し、この実施例では、傘部(2)からステム(3)の軸端部に至る中心軸線上に、傘部(2)側がラッパ状に拡開する中空孔(9)を穿設し、この中空孔(9)内に、円周の一部に上記第1実施例と同様のスリット(10a)を有するとともに、下方部を中空孔(9)とほぼ同じ曲率のラッパ状とした薄肉の円筒体(10)を、中空孔(9)の高さのほぼ1/3の空隙(9a)を残して嵌合したのち、傘部(2)側の開口部を閉塞板(11)をもって閉塞したものである。

【0018】以上説明した第1、第2実施例の中空弁(1)においては、いずれも傘部(2)側が高温の燃焼ガスにより加熱された際、その熱は、各中空孔(5)(9)内に嵌合した円筒体(6)(10)を媒体として、ステム(3)側に速やかに伝達され、バルブガイド(7)を介してシリンダヘッド(図示略)等に効果的に放熱されるので、傘部(2)の熱負荷を著しく軽減することができる。特に、第2実施例の中空弁(1)は、傘部(2)側をラッパ状として表面積を大きくし、円筒体(10)への熱伝達性を向上しうようようにしてあるので、熱負荷の大きい排気弁用として好適である。

【0019】各円筒体(6)(10)が熱せられて径方向に熱膨張しても、各スリット(6a)(10a)の間隙によりそれが吸収されるので、ステム(3)や傘部(2)に内方より応力が作用することはない。

【0020】しかも、熱膨張時において、各円筒体(6)(10)の中空孔(5)(9)への密着性が良好となるので、熱伝達効率が向上する。また、各円筒体(6)(10)を薄肉とし、かつ低比重材料を用いているので、弁の重量増加は

少なく済む。

【0021】円筒体(6)(10)にスリット(6a)(10a)を形成してあるので、円筒体(6)(10)を縮径させることにより、中空孔(5)(9)内への挿入作業は極めて容易となり、生産性を高めうる。

【0022】なお、上記第1、第2実施例において、円筒体(6)(10)を、中空孔(5)(9)全体又はバルブガイド(7)の上端付近まで嵌合してもよいのは勿論であり、また弁の材料は、耐熱鋼に代えて、例えばチタン又はチタン合金、アルミニウム合金等を用いてもよい。

【0023】中空孔(5)(9)の内周面及び円筒体(6)(10)の外周面のいずれか一方、又は双方に、熱伝導性に優れる材料によるメッキ又は溶射層等を施してもよく、このようにすると、円筒体(6)(10)と、傘部(2)及びステム(3)との熱交換が速やかに行なわれ、傘部(2)の熱負荷を一層軽減することができる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

(a) 予め成形したパイプ状の円筒体を、単に中空孔に嵌合するのみでよいので、従来の金属ナトリウムを封入した中空弁に比して製造が極めて容易で、かつ安全性やコストの面で有利である。

(b) 円筒体の一部に形成したスリットが、熱膨張を吸収するので、ステムに内方より応力が加わる恐れはなく、また軽量化の面で問題となることはない。

(c) 傘部の熱は、円筒体を介してステム側に効果的に伝達されたため、傘部の熱負荷が軽減され、耐久性、信頼性に優れる中空弁を提供しうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の中空弁の第1実施例を示す中央縦断正面図である。

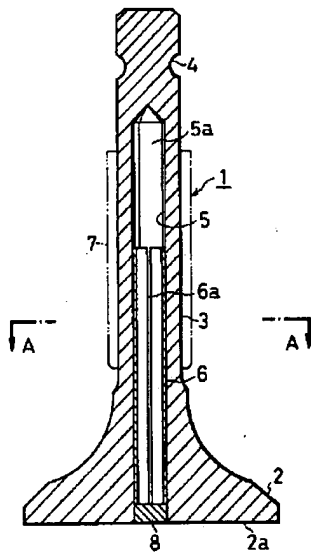
【図2】同じく図1におけるA-A線に沿う横断平面図である。

【図3】本発明の第2実施例を示す中央縦断正面図である。

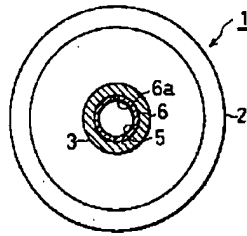
【符号の説明】

- |            |            |
|------------|------------|
| (1) 中空弁    | (2) 傘部     |
| (3) ステム    | (4) 環状凹溝   |
| (5) 中空孔    | (5a) 間隙    |
| (6) 円筒体    | (6a) スリット  |
| (7) バルブガイド | (8) 閉塞部材   |
| (9) 中空孔    | (9a) 間隙    |
| (10) 円筒体   | (10a) スリット |
| (11) 閉塞板   |            |

【図1】



【図2】



【図3】

